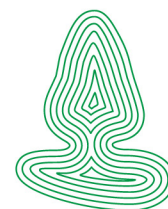


Oppdragsrapport fra Skog og landskap

RISIKOVURDERING AV *IPS* *AMITINUS* VED TØMMERIMPORT

Sannsynlighet for introduksjon og effekt
på barkbilleutbrudd

Bjørn Økland og Olav Skarpaas



skog+
landskap

NORWEGIAN FOREST AND
LANDSCAPE INSTITUTE

07/2006



Oppdragsrapport fra Skog og landskap 07/06

RISIKOVURDERING AV *IPS AMITINUS* VED TØMMERIMPORT

Sannsynlighet for introduksjon og effekt på
barkbilleutbrudd

Bjørn Økland og Olav Skarpaas

Omslagsfoto: Mellomlager for importtømmer, Bjørn Økland, Skog og landskap

Norsk institutt for skog og landskap, Pb 115, NO-1431 Ås, Norway

FORORD

I perioden 2004-2006 har Mattilsynet finansiert en undersøkelse av en ny barkbilleart som ble påvist i Norge for første gang i 2002. Undersøkelsen omfatter to grunnleggende spørsmål som også ville måtte besvares om det blir igangsatt en fullstendig risikoanalyse (PRA) og risikohåndtering (PRM) av denne arten. Prosjektet har vært gjennomført ved Institutt for skog og landskap (Bjørn Økland) med hjelp fra Norsk institutt for naturforskning (Olav Skarpaas).

SAMMENDRAG

En ny barkbilleart *Ips amitinus* har vært påvist i importtømmer i 2002. Vi har studert muligheten for at denne arten kan bidra til hyppigere eller forsterkede barkbilleutbrudd i samspill med granbarkbiller. Undersøkelsen har benyttet modellsimuleringer, siden eksperimenter som kan øke risikoen for nyetablering ikke er akseptabelt. Simuleringene viser at denne nye arten under visse betingelser kan bidra til økt forekomst og intensitet av barkbilleutbrudd. Et føre var prinsipp tilsier at en bør søke å unngå at *I. amitinus* etableres i norske skoger. Funn av overvintrende individer av den nye arten på lagerplasser for importtømmer, samt innledende resultater fra en trinnvis importmodell, indikerer en stor risiko for at *Ips amitinus* kan spre seg og etablere seg i norsk skog. De innledende modellresultatene viser imidlertid også at det finnes mulige virkemidler for å dempe risikoen.

SUMMARY

Ips amitinus was found as a new bark beetle species to Norway in 2002. Model simulations were used to explore the likelihood of more frequent and intense bark beetle outbreaks if this species becomes established together with the native spruce bark beetle (*Ips typographus*). The simulation results indicate that this likelihood can increase under certain conditions. The Precautionary Principle implies that establishment of *I. amitinus* in Norwegian forests should be avoided. Detection of hibernating individuals at a store of import timber, as well as preliminary results of a stepwise import model, indicate a high risk of spread and establishment in Norwegian forests. However, preliminary model results do also suggest ways to reduce this risk.

Nøkkelord:	Fremmede arter, barkbiller, skog, tømmerimport
Key word:	Invasive species, bark beetle, forest, timber import
Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:	Aktuelt fra skogforskningen 5/2004, Glimt fra skogforskningen 2-2004.

INNHold

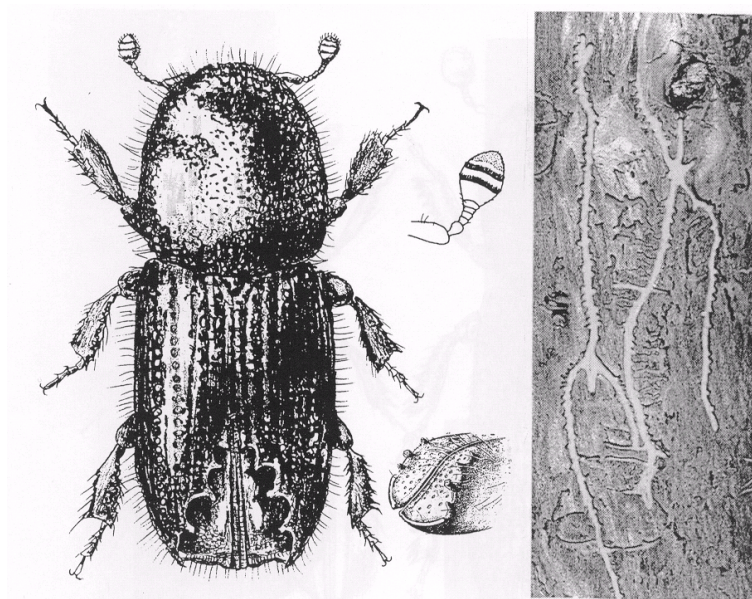
1. Bakgrunn	4
2. Prosjektmål	5
3. Resultat og vurdering av delmål 1	5
4. Resultat og vurdering av delmål 2	7
5. Videre arbeid	9
6. Referanser	10

1. BAKGRUNN

Den økende importen av tømmer fra Russland og Baltikum har gitt bekymring for at nye skadegjørende insekter skal bli introdusert i norske skoger (St. meld. nr. 17 1998-99). Det finnes flere eksempler på at introduserte insektarter har forårsaket omfattende skogskader.

Prosjektets hovedmål er å vurdere skadepotensialet for *Ips amitinus* i norske skoger, samt å vurdere effekt av mulige tiltak for å hindre etablering og utbrudd av denne arten i Norge. *I. amitinus*, en nær slektning av granbarkbiller (*Ips typographus*), ble påvist i Norge for første gang i tømmerprøvene fra 2002, og har vært påvist i importtømmer fra Estland i flere påfølgende år etter dette (Fig. 1; Økland m.fl. 2005). Denne arten finnes i de områdene hvor det importeres fra i Russland og Baltikum (Mandelstam 1999) og likner granbarkbiller på flere måter. Gangsystemene og de voksne individene kan kun skilles på små detaljer, og habitatet til de to artene er overlappende (Heliövaara m.fl. 1998).

Funnet av en nær slektning av granbarkbiller åpner for nye, alvorlige problemstillinger. Under siste utbrudd av granbarkbiller (1971-81) ble det drept skog tilsvarende 5 millioner kubikkmeter tømmer innenfor et område på 140 000 km² i sørøst Norge (Bakke 1989). Det er nærliggende å spørre (1) om den nye arten vil kunne samspille med granbarkbiller som allerede finnes her og bidra til hyppigere og sterkere utbrudd. Det er også naturlig å spørre (2) om hvilke virkemidler som er mest effektive for å hindre at *I. amitinus* etablerer seg i norske skoger. Funn av arten i importtømmer i tømmerterminaler betyr heldigvis ikke at den allerede har spredd seg til norske skogsmiljøer og etablert levedyktige populasjoner. Dette prosjektet har siktet mot å besvare disse viktige spørsmålene.



Figur 1. *Ips amitinus*, en nær slektning av granbarkbiller (*Ips typographus*), ble påvist i Norge for første gang i tømmerprøver fra 2002. Tegning av bille og gangsystem er gjengitt fra Heliövaara m.fl. (1998).

2. PROSJEKTMÅL

Overordnet mål: Å avklare skadepotensialet til og mulighetene for å hindre etablering av en ny barkbilleart, *I. amitinus*, i norske skoger.

Del 1 av prosjektet omfatter 2 delmål:

Delmål 1: Å avklare hvorvidt introduksjon av denne arten vil føre til sterkere og hyppigere barkbilleutbrudd enn vi har hatt til nå.

Delmål 2: Å vurdere sannsynlighet for introduksjon og utbrudd av *I. amitinus* i Norge ved å sammenligne ulike importrutiner.

3. RESULTAT OG VURDERING AV DELMÅL 1

I. amitinus er en barkbilleart som er vidt utbredt i europeiske land, men som ikke var funnet i Norge før påvisning i importtømmer for første gang i 2002 (Kvamme m.fl. 2003). Den har vært funnet i importtømmer fra Estland i flere påfølgende år etter dette (Thunes m.fl. 2004, Økland m.fl. 2005). I løpet av prosjektperioden har vi påvist at den kan overvintre ved tømmerlagre i Norge (Økland m.fl. 2005). Denne arten er åpenbart en langt mindre aggressiv skadegjører enn sin nære slektning granbarkbilen (*I. typographus*), men den er i enkelte publikasjoner omtalt som en art som kan drepe trær og bidra til utbrudd. Flere forhold bidrar til usikkerhet om hvor betydelig skogskadegjører denne arten kan bli om den skulle etablere seg i Norge:

- Evne til å bidra i utbrudd kan være betinget av populasjonsdynamikk og situasjon.
- Denne arten er svært lik granbarkbilen, og at den opptrer sammen med granbarkbilen. Det er således tenkelig at denne artens bidrag i tidligere utbrudd kan ha vært større enn påvist.
- Atferd i nye områder kan være forskjellig fra opphavsområdet.

I tillegg til at arten selv kan tenkes å forårsake utbrudd, så kan det tenkes at den kan bidra til sterkere og hyppigere utbrudd i samspill med granbarkbilen. Eksperimenter som kan øke risikoen for nyetablering er åpenbart ikke akseptabelt. Derfor har vi valgt en tilnærming hvor vi (1) utvikler en modell for systemet, (2) verifiserer denne modellen mot empiriske data, og dernest (3) benytter modellen til å belyse problemstillingen i delmål 1.

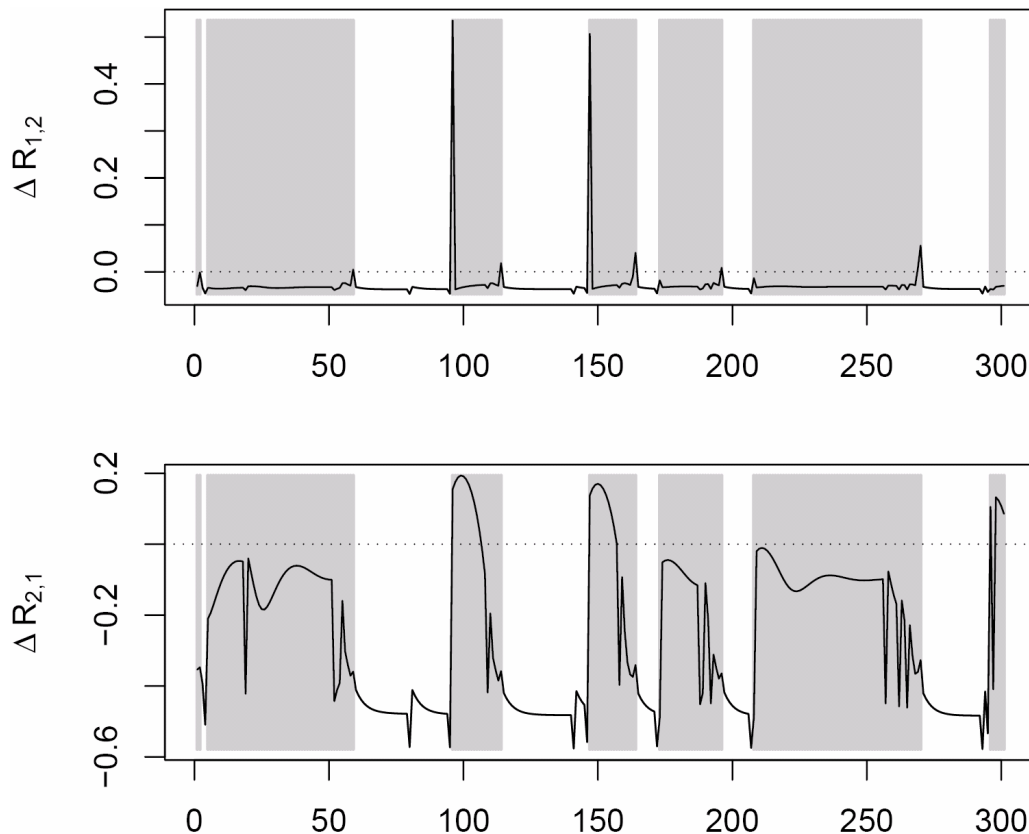
En modell for granbarkbillens utbruddsdynamikk er grunnleggende for å kunne besvare delmål 1. Vi har utviklet en dynamisk terskelmodell for granbarkbillens utbruddsdynamikk som viser bra sammenfall med historiske utbrudd hos granbarkbillene i Norge i de siste 250 år. Denne modellen er nå publisert i tidsskriftet *Ecology* (Økland & Bjørnstad 2006). Delmål 1 innebærer en utvidelse av denne modellen til en 2-artsmodell, hvor det er en interaksjon mellom granbarkbillen og *I. amitinus*. Dette har vi gjort ved å innføre en variant av Lotka-Volterra konkurransekoeffisienter i modellen (Begon m.fl. 1986). Også egenskaper ved den utvidete modellen viser samsvar med empiriske data. Når modellen prøves ut med ulike grader av nisjeoverlapp mellom barkbilleartene, så ser vi at andelen av år med mutualisme (dvs. at andel av år hvor artene hjelper hverandre til å nå over terskelen til å drepe trær, noe som er gunstig for begge artene og øker risikoen for utbrudd) er høyest når det er en middels stor nisjeoverlapp mellom artene (Økland & Skarpaas, manuskript). Denne utprøvingen viser også at en art gjerne vil bli dominerende over den andre. En sammenfatning av empiriske tall på nisjeoverlapp for barkbiller som har interaksjon med granbarkbillen viser også oftest middels stor nisjeoverlapp og at en art (granbarkbillen) vil dominere over den andre. Således viser modellen egenskaper som sammenfaller med empiriske data på interaksjoner mellom granbarkbillen og andre arter som for eksempel *I. amitinus*.

Utprøvinger av den utvidete modellen viser at interaksjonene mellom 2 arter som granbarkbillen (*I. typographus*) og *I. amitinus* vil kunne veksle mellom å være positive og negative (Økland & Skarpaas, manuskript). I perioder vil vekstraten hos den ene arten være høyere om den andre arten er til stede ($R_{med\ interaksjon}$), sammenlignet med vekstraten når den andre arten ikke er til stede ($R_{uten\ interaksjon}$). Hvis vi antar at

$$\Delta R = R_{med\ interaksjon} - R_{uten\ interaksjon},$$

så vil ΔR være positiv i perioder hvor artene er mutualister, dvs. hjelper hverandre til å komme over terskelen til å drepe trær og starte utbrudd. Modellsimuleringer av interaksjonseffekten av art 1 på art 2 ($\Delta R_{2,1}$) og interaksjonseffekten av art 2 på art 1 ($\Delta R_{1,2}$) er gjengitt i figur 2. Vi ser at begge artene har perioder med mutualisme ($\Delta R > 0$). En mer inngående analyse av hva som påvirker periodene med mutualisme og konkurranse er beskrevet i Økland & Skarpaas (manuskript). Den viktigste informasjonen i denne sammenheng er at det forholdsvis ofte forekommer perioder hvor barkbilleartene vil være mutualister, og at disse periodene vil komme oftere og vare lengre når terskelen for å drepe trær senkes pga tørke. Det innebærer at en tørkeperiode lettere vil kunne initiere barkbilleutbrudd om begge artene er til stede sammenlignet med at bare granbarkbillen er til stede.

Konklusjonen: Etablering av *I. amitinus* representerer under visse betingelser (særlig tørke) en økt risiko for at barkbilleutbrudd blir hyppigere og mer intense i norske skoger. Et føre var prinsipp tilsier at en bør søke å unngå at denne arten etableres.

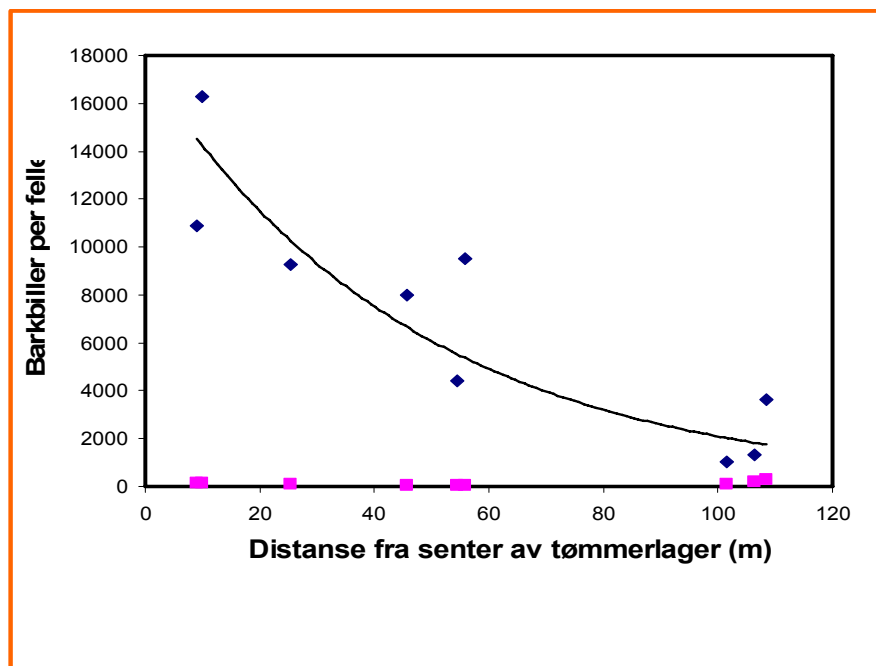


Figur 2. viser simulerte tidsserier av hvordan 2 barkbillarter med nisjeoverlapp påvirker hverandre. Simuleringene representerer en dominant art (*Ips typographus*) og en subdominant art (*Ips amitinus*). Simuleringene viser at begge artene har perioder med mutualisme, dvs. $\Delta R > 0$ (Økland & Skarpaas, manuskript).

4. RESULTAT OG VURDERING AV DELMÅL 2

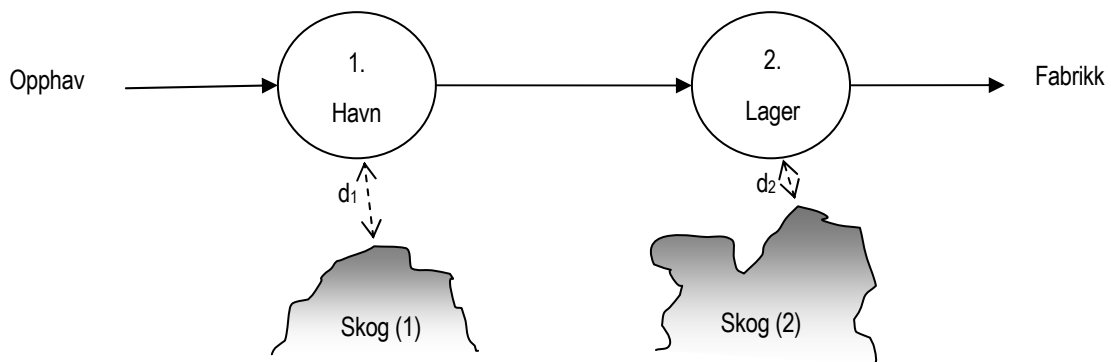
Gjentatte funn av den nye barkbillearten i båtlaste motiverte en undersøkelse av om denne arten også finnes der det importerte tømmeret mellomlagres før det bearbeides i celluloseindustrien. Denne undersøkelsen ble gjennomført på en mellomlagringsplass for importtømmer i sesongen 2004. Allerede i sesongen 2003 hadde vi valgt ut en lagerplass med store mengder av importtømmer fra Estland for å gjøre prøvetaking med feromonfeller i påfølgende sesong. Det var ikke klar over var at dette lageret ble fullstendig tømt for tømmer i løpet av vintersesongen. Men fordi majoriteten av billene overvintrer i bakken, valgte vi likevel å sette opp feromonfellene. Fellene ble fordelt i økende avstand fra senter av lagerplassen og ut i skogen utenfor lagerområdet. Disse fellene fanget tre individer av den nye barkbillearten (*I. amitinus*) i feller med

feromoner beregnet på granbarkbiller, og dessuten store mengder av andre barkbiller (i hovedsak granbarkbiller) i avtakende mengder ut fra senter av lagerområdet (Fig. 3). Feromon beregnet på granbarkbiller har en svak tiltrekning på *I. amitinus*, mens et effektivt feromon som virker spesifikt på *I. amitinus* mangler. Det er rimelig å anta at antallet av *I. amitinus* ville ha vært vesentlig høyere om vi hadde hatt et feromon som virket spesifikt på den nye arten. Vi har altså påvist at den nye barkbillearten ikke bare kommer til havneområdene, men at den også kan overvintre på norsk jord i kort avstand til skog. Denne delen av undersøkelsen er publisert i Skogeieren (Økland m.fl. 2005).



Figur 3. Fangst av barkbiller i ulike avstander fra senter av mellomlager for importtømmer i sesongen 2004 (Økland m.fl. 2005). Rutere: 22. april – 14. mai; firkanter: 14. mai – 13. juli.

At arten er funnet overvintrende på lagerplass betyr ikke at arten har etablert levedyktige populasjoner i norsk skog, men det er åpenbart en betydelig risiko for at dette kan skje med en slik importpraksis. Vårt modelleringsarbeid har vært rettet mot å identifisere faktorer som kan redusere risikoen for at etablering skal skje. Modellen er basert på det trinnvise forløpet fra opphavssted til fabrikk, hvor eksponering og spredning til skog underveis er viktig (Fig. 4). Det foreligger et første utkast til modellen med simuleringsforsøk, men det gjenstår arbeid med å implementere mer realistiske spredningsfunksjoner. Modellen vil i neste omgang kunne benyttes til å undersøke flere virkemidler med hensyn på hvor effektive de er for å dempe etableringsrisikoen.



Figur 4. En skjematisk skisse over invasjonmodellen for *Ips amitinus*

Konklusjon: Påvisning av overvintrende individer på lagerplasser indikerer en stor risiko for at *I. amitinus* kan spre seg og etablere seg i norsk skog. Det foreligger et første utkast til en trinnvis importmodell for å vurdere tiltak som kan dempe risikoen for etablering, som i neste omgang kan benyttes til en mer omfattende vurdering av etableringsrisiko.

5. VIDERE ARBEID

Ut fra de opplysninger som foreligger synes det å være behov for å gjennomføre en risikovurdering (PRA) av *I. amitinus*. Denne arten finnes allerede i en rekke europeiske land, hvor den oppfattes som en langt mindre betydelig skadegjører enn *I. typographus*. Siden den nye arten er svært lik *I. typographus*, foreligger muligheten at denne arten har bidratt sterkere i utbrudd enn det som er påvist. Dernest viser våre modellsimuleringer at muligheten for at *I. amitinus* opptrer som en mutualist som forsterker granbarkbillens utbrudd er situasjonsbetinget. Sannsynligheten for at dette skjer vil være størst i tørkeperioder hvor terskelen for å drepe levende trær er lav, og når populasjonsstørrelsene er slik at nærvær av begge artene vil bringe populasjonene over terskelen, mens granbarkbillens populasjon alene ligger under terskelen.

Som en del av risikovurderingen gjenstår det å innhente mer detaljerte opplysninger om *I. amitinus* for å besvare andre spørsmål i PRA som ikke er omfattet av denne undersøkelsen. Undersøkelse av mulige faktorer for å dempe risikoen for etablering bør fullføres til ferdig formidling, siden dette er en viktig del av arbeidet med PRA. Modellen bør utvikles fullt ut og aktuelle faktorer for risikoreduksjon bør prøves ut for å avveie deres relative effektivitet. Vi har for

øyet at de tiltakene som vurderes skal være økonomisk og praktisk gjennomførbare. Arbeidet bør føres fram til publikasjon for å gjøre resultatene kjent, og for å få kvalitetssikring av arbeidet fra referee-vurderingene i tidsskriftet.

6. REFERANSER

Bakke, A. 1989. The recent *Ips typographus* outbreak in Norway - experiences from a control program. *Hol Ecol* 12: 515-519.

Begon M., Harper J.L. & Townsend C.R. 1986. Ecology: individuals, populations and communities. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Heliövaara, K., Peltonen, M., Mannerkoski, I., & Siitonen, J. 1998. Suomen Kaarnakuoriaiset (Coleoptera: Scolytidae). University of Helsinki, Department of Applied Zoology. Report 25. 91s.

Kvamme, T., Thunes, K. & Økland, B. 2003. Insekter innført ved tømmerimport. In: Thunes, K. (ed.) Insekter, sopp og karplanter innført til Norge ved tømmerimport fra Russland og Baltikum 2002. *Aktuelt fra Skogforsk* 4/03: 15-20.

Mandelshtam, M. J. 1999. Notes on the current status of *Ips amitinus* Eichh. (Coleoptera, Scolytidae) in North-West Russia. *Entomologica Fennica* 10: 29-34.

Thunes, K., Kvamme, T. & Økland, B. 2004. Insekter innført ved tømmerimport. In: Økland, B. (red.), Sopp, Insekter og karplanter innført til Norge ved tømmerimport fra Russland og Baltikum. *Aktuelt fra Skogforsk* 5/04: 17-24.

St. meld. nr 17 1998-99 "Skogmeldingen". Landbruksdepartementet.

Økland, B., Kvamme, T. & Wollebæk, G. 2005. Ny barkbilleart funnet overvintrende. *Skogeieren* 10-2005: 30-31.

Økland, B. & Bjørnstad, O.N. 2006. A resource depletion model of forest insect outbreaks. *Ecology* 87(2): 283-290.

Økland, B. & Skarpaas, O. manuskript. Fluctuating interactions in threshold resource dynamics may favour niche overlap.